

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-127329

(43)Date of publication of application : 14.06.1986

---

(51)Int.Cl.

B29C 55/28

---

(21)Application number : 59-249274

(71)Applicant : PURAKOO:KK

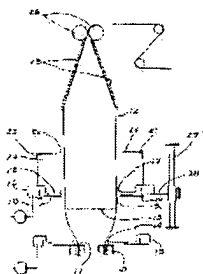
(22)Date of filing : 26.11.1984

(72)Inventor : FUKAI KENJI

TAKATOKU HIDENORI

---

## (54) COOLING METHOD OF FILM AND DEVICE THEREOF IN INFLATION FILM MOLDING



### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To contrive an improvement in productivity by stabilizing a valve and performing rapid cooling, by providing a second annular cold air blow-off port at a position surrounding the valve in relation to the vicinity of a first annular cold air blow-off port blowing cold air and a frost line of the valve.

**CONSTITUTION:** Cold air blown off through a first cold air blow-off port 14 is come into contact with the outer circumferential surface of a valve 12 in a molten state which has just discharged through die 10, cools the same, heat exchange is performed, becomes considerably high temperature in the vicinity of a frost line 15, collides against a first air flow interruption plate 18 and performs a change of direction radially, through which it is dispersed. Cold air blown off through a second cold air blow-off port 17 is filled out into a pressure chamber 24 after it has once collided against and come into contact with the valve 12, stabilizes the valve 12 at the central part of the pressure chamber 24, unifies temperature distribution of the valve 12 in the circumferential direction to cool the valve by surrounding the valve

with a cooling air section based on the pressure chamber 24, unifies a thickness and elongation of a film extending over the whole circumference of the valve and cools further and rapidly the titled film and device.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-127329

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月14日

B 29 C 55/28

7446-4F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 インフレーション方式のフィルム成形におけるフィルム冷却方法及びその装置

⑮ 特 願 昭59-249274

⑯ 出 願 昭59(1984)11月26日

⑰ 発 明 者 深 井 健 二 川口市末広3-6-11

⑱ 発 明 者 高 徳 英 典 川口市上青木西4-28-6 明和荘202

⑲ 出 願 人 株式会社 プラコー 川口市上青木4丁目11番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 山田 正国

明 細 書

1. 発明の名称

インフレーション方式のフィルム成形におけるフィルム冷却方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

1) ダイの環状吐出口より吐出した直後の未硬化バブル全外周面に一次冷風を吹き付け、フロストライン近傍まで、この一次冷風をバブルに添わせ、その後この一次冷風をバブルより離反させ、次に前記一次冷風離反直後の位置においてバブル全外周面に二次冷風を吹き付け、かつこれよりも下流側の若干区間を二次冷風による大気より高圧の冷却空気区間によつて前記バブルを囲繞して、この冷却空気区間の出口においてバブル温度を約70℃にまで低下させ、更にこの下流側において前記冷却空気区間より吹き出す二次冷風をバブル外周面に添わせ、安定板に接触する位置においてバブルをほぼ軟化温度以下にまで冷却することを特徴とするインフレーション方式のフィルム成形におけるフィルム冷却方法。

2) ダイの環状吐出口の外側に、これより吐出するバブルに向けて冷風を吹き出すオ1環状冷風吹出口が設けてあり、更にバブルのフロストライン近傍には前記バブルを囲繞する位置にオ2環状冷風吹出口が設けてあり、このすぐ上流側には前記オ1環状冷風吹出口より吹き出す気流を遮断できる内径可変型のオ1気流遮断板が設けてあり、またオ2環状冷風吹出口の下流側には若干の距離をおいて、内径固定乃至は内径可変型のオ2気流遮断板が設けてあり、前記オ2環状冷風吹出口の下流側リップとオ2気流遮断板との間はバブル径よりも相当に大きい内径をもつ円筒体で連結し、これらの内側に大気と遮断した圧力室が形成してあることを特徴とするインフレーション方式のフィルム成形におけるフィルム冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

〔利用される技術分野〕

この発明は熱可塑性プラスチックをインフレーション方式によりフィルムに成形する方法及び装置に係るものであり、殊にダイの環状吐出口よ

り押し出されたバブルの二段冷却方法及び装置に関するものである。

〔従来技術〕

従来この種の発明としては、バブルの外側に所定間隔をおいて、上下二段乃至三段に冷風吹出口を設けたものが発表され、一部において実施されている。

この装置においては、冷風吹出口が一段のみのものよりは優れた効果を有するものではあるが、上流側の冷風吹出口より吹き出した冷風は高温のバブルと接触するために、急速に熱交換され、その気流は高温となり以後冷却効果が減殺乃至は逆に保温効果を奏することすらあり、これが下流側の冷風吹出口よりの気流と混合すると、この温度を著しく上昇させ、折角の二段冷却の効果が減殺される。

また冷却効果を向上させようとして、風量を増大させればバブルが振動を起し好ましくなく、従来の装置においては、バブルを扁平に折畳む一對の安定板までの距離を大きくして、自然放熱をさ

伸び歪みをできるだけ少なくすることを目的とするものである。

〔問題を解決するための手段〕

この発明はダイの環状吐出口より吐出した直後の未硬化バブル全外周面に一次冷風を吹き付け、フロストライン近傍まで、この一次冷風をバブルに添わせ、その後この一次冷風をバブルより離反させ、次に前記一次冷風離反直後の位置においてバブル全外周面に二次冷風を吹き付け、かつこれよりも下流側の若干区間を二次冷風による大気より高压の冷却空気区間によつて前記バブルを囲繞して、この冷却空気区間の出口においてバブル温度を約70℃にまで低下させ、更にこの下流側において前記冷却空気区間より吹き出す二次冷風をバブル外周面に添わせ、安定板に接触する位置においてバブルをほぼ軟化温度以下にまで冷却することを特徴とするインフレーション方式のフィルム成形におけるフィルム冷却方法によつて問題点を解決した。

また他の発明は、ダイの環状吐出口の外側に、

せ、更に中だるみ現象を少なくするために前記一對の安定板の挟角を小さくすることが試みられ、または実施されているが装置が大型化し実用的ではない。

また高密度ポリエチレンの成形においては、殊に中だるみや、耳たるみが発生し易いため、ダイに一對の安定板を近づけ、安定板を保温タイプとし、バブルがほぼ軟化温度にあるうちに、前記一對の安定板に接触しないバブル部分を側方に膨出するようにして、中央部の延伸と見合う伸びを側縁部にも与える方法があるが、バブルは不安定で寸法精度は悪く、局部的な小さな歪みは避け難いし、扁平に折畳んだものがブロッキングし易いし、かつ巻取後の収縮も大きく小皺が寄りやすい〔解決しようとする問題点〕

この発明は前述のような上流側で暖められた気流が、下流側で新たに吹き出す冷風と混合しないようにすると共に、バブルを安定させ、急速な冷却をして、生産性を向上させること、及び折畳み時の温度を低くして、ブロッキングや、中央部の

これより吐出するバブルに向けて冷風を吹き出すオ1環状冷風吹出口が設けてあり、更にバブルのフロストライン近傍には前記バブルを囲繞する位置にオ2環状冷風吹出口が設けてあり、このすぐ上流側には前記オ1環状冷風吹出口より吹き出す気流を遮断できる内径可変型のオ1気流遮断板が設けてあり、またオ2環状冷風吹出口の下流側には若干の距離をおいて、内径固定乃至は内径可変型のオ2気流遮断板が設けてあり、前記オ2環状冷風吹出口の下流側リップとオ2気流遮断板との間はバブル径よりも相当に大きい内径をもつ円筒体で連結し、これらの内側に大気と遮断した圧力室が形成してあることを特徴とするインフレーション方式のフィルム成形におけるフィルム冷却装置によつて問題点を解決した。

〔実施態様〕

今この出願における方法発明を実施するための装置発明の代表的な実施態様を図に基ずき先ず説明する。

図において、10は押出用のダイであり、この

ダイ10には溶融樹脂を押出す環状吐出口11が設けてあり、これより溶融樹脂が押し出されてバブル12となる。この環状吐出口11の外側にはオ1冷風装置(通常エアリングと称せられている)13が設けてあり、その環状の吹出口であるオ1環状冷風吹出口14は環状吐出口11より押出された直後の高温のバブル12に向けかつ接近して設けてある。15はバブルのプロストラインである。16はこのプロストライン15のやゝ(30乃至80mm程度)下流側に設けたオ2冷風装置(=エアリング)でありこのオ2環状冷風吹出口17は前記プロストライン15の近傍のバブル12に向けて開口させてある。前記オ2冷風装置16のすぐ上流側には内径可変型のオ1気流遮断板(通常アイスリングと呼ばれ、カメラの絞り機構様のもの)18が設けてあり、この支持部19は前記オ2冷風装置16の上流側端面と密着的に取付けてある。20はオ2気流遮断板であり、オ1気流遮断板18と全く同様の構造をして内径可変型であり、その外周部の支持部21は前記オ2冷

#### (作用及び方法発明の説明)

今この装置の作用を方法発明と共に説明する。

先ず環状吐出口11より押し出されたバブル12をオ1冷風装置13、オ1気流遮断板18、オ2冷風装置16、及びオ2気流遮断板20の中心部を通して、一対のビンチローラ26に挟持し、バブル12の内部圧力を調整してバブル12の直径を所期寸法にし、オ1、オ2冷風装置13、16のそれぞれのオ1、オ2冷風吹出口14、17より冷風を吹き出させ、次にオ1気流遮断板18の内径をできるだけ小さくして、例えばバブル形成径400mmとすればバブル12との間隙 $B_1$ を10乃至30mm程度にまで接近させる。他方オ2気流遮断板20の内縁とバブル12との間隙 $B_2$ は、前記間隙 $B_1$ よりも広く30乃至100mm程度にする。

このようにすると、オ1冷風吹出口14より吹き出した冷風はダイ10より吐出したばかりの溶融状態のバブル12の外周面に接触し、これを冷却し、熱交換され、プロストライン15附近にお

風装置16の下流側端面即ち、下流側のリップ22と連なる部位に円筒体23によつて連結されており、円筒体23とオ2冷風装置16、オ2気流遮断板20とによつて、バブル12の周りにドーナツ型の圧力室24が形成されている。前述のオ2気流遮断板20は必ずしも内径可変型でなくとも固定式のドートツ板でもよい。前記円筒体23の直径はバブル12の1.5乃至3倍程度、長さはバブル直径程度乃至2.5倍程度としてあるが、特にこの数値には限定的な意味はなく、この範囲外であつてもよい。また円筒体23は繰出し式として長さの調節できるものでもよい。

前述のオ2冷風装置16、オ1、オ2気流遮断板18、20、及び円筒体23は一つのブロックとして上下可動枠28に支持され、ダイ10との距離が調節できるように垂直方向のガイド棒27に摺動固定自在に設けてある。

25は一対の安定板、26は一対のビンチローラである。

いては相当高温となり、オ1気流遮断板18に衝突し、放射状に方向転換して拡散される。

オ2冷風吹出口17より吹き出した冷風の殆んどは一旦バブル12に衝突接触した後、圧力室24に充填し、更にバブル12とオ2気流遮断板20との間隙 $B_2$ より下流にバブル12の周面に沿つて流れる。またオ2冷風吹出口17より吹き出した冷風の一部はバブル12の引き取り速度にもよるが、オ1気流遮断板18とバブル12の間隙 $B_1$ を通つて、極く僅か逆流する。

このようにして、バブル12がオ1気流遮断板18の附近において、100℃程度になるようにし、圧力室24によつて形成されている冷却空気区間において更に冷却し、オ2気流遮断板20附近において70℃程度にまで、更に一対の安定板25の入口部でバブルの温度がその軟化温度である約65℃となるようにし、一対のビンチローラ26部で約45℃になるようにし、~~一対のビンチローラ26部で約45℃になるようにし、オ1、オ2~~冷風装置13、16の風量及び供給空気の温度を

調節し、フィルム成形を継続する。

前述のバブル12の各部の温度は後述の実施例の材質のものを例示したもので、他の材質の場合はその温度が若干異なる。

#### 〔方法発明の効果〕

上述のような方法により、フィルム成形を行うと、オ1環状冷風吹出口14より吹き出された一次冷風はバブル12を冷却し、これと熱交換された気流をバブル12から、フロストライン15附近で離反させる方法であるから、既に暖められたこの気流がオ2環状冷風吹出口17から吹き出される二次冷風と全く乃至は殆んど混合されることがなく、二次冷風は低温のまま殆んどすべての気流がバブル12の周面に接触することとなり、冷却効果が促進され、従来のように、二次冷風の風量を多くしなくともよく、バブルを安定した状態で冷却できる。

また二次冷風は圧力室24内に充填し、その圧力によつて、ドーナツ型の圧力室24の中心部にバブル12を安定させると共に圧力室24による

き出した気流をオ1気流遮断板18によつて、以後バブル12に沿つて流れるのを阻止しているため、オ1環状吐出口17より吹き出す二次冷風が一次冷気流で暖められることなく有効に作用し、かつ前記のような構成をしている圧力室24によつて、この中のバブル12の円周方向の温度分布を平均化させ、かつバブル12を安定よく中心部に支持させる効果を有し、かつ圧力室24の上流側の内径可変型のオ1気流遮断板18はその内径をフィルム成形開始時若くは成形中においても、調整できバブルの成形直径を安定させることができ、結果として、従来法乃至は装置と同等の品質を成形するのであれば、これらのものより、20乃至30%生産性を向上させることができる。

またオ1気流遮断板18をバブル12の外周面に接触するばかりに接近させるときは、バブル12の成形直径を極めて厳密(折幅500 $\mu$ mとして $\pm 1\mu$ m)に所期の寸法にすることができる。

従つて、成形後のフィルム厚さが0.1 $\mu$ mを越えブロー比が2以下の厚物フィルム成形においては

冷却空気区間によつてバブルを圍繞して冷却するために円周方向のバブル12の温度分布が均一化され、バブル全周のフィルム厚さ、伸び率などが均一化され、かつこの区間において急速に更に冷却される。

更に圧力室24の下流端のオ2気流遮断板20とバブル12の間隙B<sub>2</sub>から下流側に吹き出す気流によつて、バブルを更に冷却し、一对の安定板25の位置においては既にほぼ軟化温度以下にバブル温度は低下しているから、バブル12を扁平に折畳む時に不可避免的に起るバブル12の扁平になるところの中央部に加えられる引張力によつても一時的な弾性変形はしても塑性変形をせず、よつて一对のピンチロール26を通過後の扁平チューブの中央部分に弛緩部ができるおそれはない。またバブル12を扁平チューブとして巻き取り後の巻取り現象もなくフィルムをしわにしない。

#### 〔装置発明の効果〕

装置発明においては前記方法発明が実施できる外、方法発明と同様、オ1環状吐出口14より吹

従来装置においては冷却し難いためどうしても中だるみや、ブロッキングを起す傾向にあつたが、この発明の方法及び装置においてはかかる欠点はなく、他方高密度のブロー比が3乃至6の中厚物フィルムの成形においても、全円周の温度分布を圧力室24部で均一化して急速冷却するために、部分的な弛緩ができるおそれもない。

#### 〔実験例〕

使用レジンにHDPEを用い、ブロー比1.5、成形フィルムの厚さ0.1 $\mu$ m、オ1気流遮断板18の位置をフロストライン15よりも下流側約30cm、その内径とバブル12との間隙寸法を20 $\mu$ mとし圧力室24の軸方向の長さ80cm、円筒体23を80cmとし、オ2気流遮断板20とバブル12の間隙を50 $\mu$ mとし、オ1冷風吹出口14及びオ2冷風吹出口から吹き出す空気の温度25℃、風量80 $\text{m}^3/\text{h}$ とし、実験を行つたところ、次表の結果を得た。

	対 照 例		この発明の方法 及び装置による
	一段冷却	二段冷却	
引取速度 (m/min)	1 2.0	1 5 2	1 5.2
押出量 (kg/h)	5 5	7 0	7 0
たるみ量 幅方向寸法差(mm)	最大5	最大8	最大3
ブロッキング	やゝ難	難	問題なし
巻取後収縮	相当大	多少あり	なし

その他、実施態様のところで示した範囲内において、それぞれ実験を行つたところ、上記表とはほぼ同等の傾向を示したので、掲載を省略した。

〔実施態様の効果〕

図示の装置の態様においては、圧力室24を構成しているオ2冷風装置16、オ1気流遮断板18、オ2気流遮断板20及び円筒体23は一つのブロックとなつて、可動枠28に装備され、バブル12と平行なガイド棒27に摺動固定自在に設けてあるから、成形されるフィルム材の材質や、厚みによるフロストライン15の位置に応じて、上

下にその位置を調整することができる。

4. 図面の簡単な説明

図面は方法発明を実施する装置発明の代表的な実施態様を示す縦断側面図である。

図中

- 10 …… ダイ、  
11 …… 環状吐出口、  
12 …… バブル、  
14 …… オ1環状冷風吹出口、  
15 …… フロストライン、  
17 …… オ2環状冷風吹出口、  
18 …… オ1気流遮断板、  
20 …… オ2気流遮断板、  
23 …… 円筒体、  
24 …… 圧力室、  
25 …… 一對の安定板、  
26 …… 一對のピンチロール。

特許出願人 株式会社 ブラコー

全 代理人 弁理士 山 田 正 樹

